

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU ⁽¹¹⁾ 2 607 627 ⁽¹³⁾ C1ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

[C23C 18/38 \(2006.01\)](#)[H05K 3/18 \(2006.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: прекратил действие, но может быть восстановлен (последнее изменение статуса:
17.05.2018)(21)(22) Заявка: [2015131200](#), 27.07.2015(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.07.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.07.2015

(45) Опубликовано: [10.01.2017](#) Бюл. № 1(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2041575 C1, 09.08.1995. KZ 17758
B, 15.01.2010. WO 2009029863 A1,
05.03.2009. SU 1552676 A3, 30.06.1944.

Адрес для переписки:

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19,
УрФУ, Центр интеллектуальной
собственности, Маркс Т.В.

(72) Автор(ы):

**Комарова Галина Шайхнелисламовна
(RU),
Комаров Евгений Александрович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Уральский федеральный
университет имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина" (RU)**(54) СПОСОБ ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТИ ПОЛИИМИДА ПОД ХИМИЧЕСКУЮ
МЕТАЛЛИЗАЦИЮ

(57) Реферат:

Изобретение относится к способам производства гибких печатных плат, соединительных кабелей, шлейфов, микросхем. Предложен способ подготовки поверхности полиимида под химическое осаждение медного покрытия, заключающийся в травлении полиимида водным раствором щелочи, содержащим 150-250 г/л NaOH или KOH, при температуре 60±2°C в течение 5-15 мин с последующей активацией водными растворами азотнокислого серебра состава 3-5 г/л в течение 10-15 мин при комнатной температуре. Технический результат – предложенная технология химического нанесения проводящего покрытия технологически проще, экономичней и химически и экологически безопасней известного уровня техники. 7 пр.

Изобретение относится к способу производства гибких печатных плат (ПП), микросхем, соединительных кабелей и шлейфов полуадитивным способом путем нанесения тонкого токопроводящего слоя (в настоящей методике - медного покрытия) химическим осаждением медного покрытия с последующим доразиванием до требуемой толщины слоя меди электрохимическим способом. Изобретение может использоваться в радиотехнике и электронной промышленности при производстве гибких печатных плат, соединительных кабелей и шлейфов. В последнее время

гибкие печатные платы преимущественно производят из фольгированного полимера или методом напыления медного слоя.

Из химических способов подготовки поверхности полиимида известны способы обработки раствором щелочи с этиленгликолем в соотношении 3:1 [1], щелочными растворами перманганата [2], не обеспечивающие достаточного сцепления медного покрытия с полимером или воспроизводимости конечного результата.

Наиболее близким к предлагаемому способу по технологическому исполнению является способ травления щелочным раствором перманганата KOH - 55 г/л; KMnO_4 - 55 г/л с последующей обработкой в растворе кислот H_3PO_4 - 100 г/л, H_2SO_4 - 100 г/л, мочевины - 20 г/л при температуре 40°C в течение 3 мин и последующим травлением щелочным раствором (NaOH - 200÷400 г/л) с добавлением моноэтаноламина (60÷70 г/л), этилендиамина (70÷80 г/л) и триэтаноламина (40÷50 г/л) при температуре 50-60°C в течение 5-7 мин. После этих стадий обработки следуют активация в растворе хлористого палладия - 0,1-0,01 г/л с соляной кислотой - 0,4-0,6 г/л и глицином 1,5-2,0 г/л при комнатной температуре в течение 9-10 мин и химическое осаждение медного покрытия из стандартного тарtratного раствора. Воспроизводимость результатов составляет 80%. Недостатками настоящей разработки являются многоступенчатость процесса, использование токсичных веществ.

Задача предлагаемого изобретения заключается в разработке химической технологии производства печатных плат технологически более простой и химически более безопасной, обеспечивающей высокое сцепление медного покрытия с полиимидной основой.

Указанная задача решается тем, что в способе подготовки поверхности полиимида под химическое осаждение медного покрытия, состоящем из травления полиимида водным раствором щелочи с последующей активацией, травление полиимида осуществляют водным раствором щелочи, содержащим 200-250 г/л NaOH или KOH при температуре 60±2°C в течение 5-15 мин, а активацию осуществляют водными растворами азотнокислого серебра состава 3-5 г/л в течение 10-15 мин при комнатной температуре. В результате при травлении водным раствором щелочи на поверхности полиимида образуется достаточное количество активных групп, для того чтобы активация раствором азотнокислого серебра обеспечивала требуемое сцепление медного слоя с полиимидной основой.

Таким образом, предлагаемый способ - значительно более простой и дешевый вариант обработки полиимидной пленки без использования большого числа химически агрессивных реактивов. Технологический процесс состоит из:

- 1) очистки поверхности полимера раствором, состоящим из (г/л): Na_3PO_4 - 20; Na_2CO_3 - 10; СМС (моющее средство) - 10,
- 2) промывки образцов в проточной воде,
- 3) обработки щелочным раствором травления NaOH или KOH (150-200 г/л) при температуре 60±3°C в течение 10-20 мин в зависимости от толщины полиимидной пленки,
- 4) активации поверхности полиимида растворами серебра-3±5 г/л,
- 5) химического меднения из стандартного тарtratного раствора.

Пример 1

1. Образцы полиимидной пленки промыть в растворе, состоящем из (г/л): Na_2CO_3 - 10; Na_3PO_4 - 20; СМС (синтетическое моющее средство) - 10 при температуре 60-70°C в течение 10-15 мин. Промывка в проточной воде.
 2. Травление в щелочном растворе (г/л): KOH или NaOH - 20 при температуре 60±3°C в течение 15 мин. Промывка в проточной воде.
 3. Активация раствором серебра 3 г/л при комнатной температуре в течение 5 мин. Промывка дистиллированной водой.
 4. Химическое осаждение медного покрытия из стандартного тарtratного раствора. Промывка проточной водой.
 5. Электрохимическое наращивание медного покрытия до 40 мкм.
 6. Определение адгезии методом полоскового отрыва. Сцепление ≈ 100-200 г/3 мм.
- Пример 2
1. Образцы полиимидной пленки промыть в растворе, состоящем из (г/л): Na_2CO_3 - 10; Na_3PO_4 - 20; СМС (синтетическое моющее средство) - 10 при температуре 60-70°C в течение 10-15 мин. Промывка в проточной воде.
 2. Травление в щелочном растворе (г/л): KOH или NaOH - 20 при температуре 60±3°C в течение 10 мин. Промывка в проточной воде.
 3. Активация раствором серебра 3 г/л при комнатной температуре в течение 5 мин. Промывка дистиллированной водой.

4. Химическое осаждение медного покрытия из стандартного тартратного раствора. Промывка проточной водой.
 5. Электрохимическое наращивание медного покрытия до 40 мкм.
 6. Определение адгезии методом полоскового отрыва. Сцепление $\approx 150-250$ г/3 мм.
- Пример 3
1. Образцы полиимидной пленки промыть в растворе, состоящем из (г/л): Na_2CO_3 - 10; Na_3PO_4 - 20; СМС (синтетическое моющее средство) - 10 при температуре 60-70°C в течение 10-15 мин. Промывка в проточной воде.
 2. Травление в щелочном растворе (г/л): КОН или NaOH - 20 при температуре 60 \pm 3°C в течение 15 мин. Промывка в проточной воде.
 3. Активация раствором серебра 3 г/л при комнатной температуре в течение 5 мин. Промывка дистиллированной водой.
 4. Химическое осаждение медного покрытия из стандартного тартратного раствора. Промывка проточной водой.
 5. Электрохимическое наращивание медного покрытия до 40 мкм.
 6. Определение адгезии методом полоскового отрыва. Сцепление $\approx 200-300$ г/3 мм.
- Пример 4
1. Образцы полиимидной пленки промыть в растворе, состоящем из (г/л): Na_2CO_3 - 10; Na_3PO_4 - 20; СМС (синтетическое моющее средство) - 10 при температуре 60-70°C в течение 10-15 мин. Промывка в проточной воде.
 2. Травление в щелочном растворе (г/л): КОН или NaOH - 15 при температуре 60 \pm 3°C в течение 15 мин. Промывка в проточной воде.
 3. Активация раствором серебра 3 г/л при комнатной температуре в течение 15 мин. Промывка дистиллированной водой.
 4. Химическое осаждение медного покрытия из стандартного тартратного раствора. Промывка проточной водой.
 5. Электрохимическое наращивание медного покрытия до 40 мкм.
 6. Определение адгезии методом полоскового отрыва. Сцепление $\approx 300-350$ г/3 мм.
- Пример 5
1. Образцы полиимидной пленки промыть в растворе, состоящем из (г/л): Na_2CO_3 - 10; Na_3PO_4 - 20; СМС (синтетическое моющее средство) - 10 при температуре 60-70°C в течение 10-15 мин. Промывка в проточной воде.
 2. Травление в щелочном растворе (г/л): КОН или NaOH - 20 при температуре 60 \pm 3°C в течение 15 мин. Промывка в проточной воде.
 3. Активация раствором серебра 3 г/л при комнатной температуре в течение 15 мин. Промывка дистиллированной водой.
 4. Химическое осаждение медного покрытия из стандартного тартратного раствора. Промывка проточной водой.
 5. Электрохимическое наращивание медного покрытия до 40 мкм.
 6. Определение адгезии методом полоскового отрыва. Сцепление $\approx 250-300$ г/3 мм.
- Пример 6
1. Образцы полиимидной пленки промыть в растворе, состоящем из (г/л): Na_2CO_3 - 10; Na_3PO_4 - 20; СМС (синтетическое моющее средство) - 10 при температуре 60-70°C в течение 10-15 мин. Промывка в проточной воде.
 2. Травление в щелочном растворе (г/л): КОН или NaOH - 20 при температуре 60 \pm 3°C в течение 15 мин. Промывка в проточной воде.
 3. Активация раствором серебра 3 г/л при комнатной температуре в течение 5 мин. Промывка дистиллированной водой.
 4. Химическое осаждение медного покрытия из стандартного тартратного раствора. Промывка проточной водой.
 5. Электрохимическое наращивание медного покрытия до 40 мкм.
 6. Определение адгезии методом полоскового отрыва. Сцепление $\approx 150-300$ г/3 мм.
- Пример 7
1. Образцы полиимидной пленки промыть в растворе, состоящем из (г/л): Na_2CO_3 - 10; Na_3PO_4 - 20; СМС (синтетическое моющее средство) - 10 при температуре 60-70°C в течение 10-15 мин. Промывка в проточной воде.
 2. Травление в щелочном растворе (г/л): КОН или NaOH - 20 при температуре 60 \pm 3°C в течение 15 мин. Промывка в проточной воде.
 3. Активация раствором серебра 3 г/л при комнатной температуре в течение 30 мин. Промывка дистиллированной водой.
 4. Химическое осаждение медного покрытия из стандартного тартратного раствора. Промывка проточной водой.

5. Электрохимическое наращивание медного покрытия до 40 мкм.
6. Определение адгезии методом полоскового отрыва. Сцепление $\approx 100-300$ г/3 мм.

Таким образом, в предлагаемом способе в две стадии: травление водным раствором щелочи и активация раствором азотнокислого серебра - обеспечивается требуемое сцепление медного слоя с полиимидной основой, что необходимо для производства гибких печатных плат, соединительных кабелей, шлейфов и микросхем, т.е. на поверхности полиимида образуется достаточное количество активных групп после травления в растворе щелочи, для того чтобы обработка в растворе азотнокислого серебра позволяла получить сцепление 300 и более г/3 мм.

В результате предлагается технология химического нанесения проводящего покрытия, которая технологически проще, экономичней и химически и экологически безопасней.

Литература

1. Akamatsu Kensuke и др. J. Amer. Chem. Soc. 2004, 126, №35, с. 10822-10823.
2. Розовский Г.И., Винкявичюс Й.Й., Ячаускене Я.Й. Матер. науч.-техн. краткосрочн. семин. С.-Петербург, дом науч.-техн. проп. СПб., 1992, с. 41-43, рус.
3. Головчанская Р.Г., Свирщевская Г.Г., Кругликов С.С., Морозова Н.А. Пат. РФ №2041575 «Способ подготовки комбинированной поверхности медь - полиимид к химической металлизации».

Формула изобретения

Способ подготовки поверхности полиимида под химическое осаждение медного покрытия, включающий травление полиимидной пленки раствором щелочи с последующей активацией, отличающийся тем, что травление полиимида осуществляют водным раствором щелочи, содержащим 150-250 г/л NaOH или КОН при температуре $60 \pm 2^\circ\text{C}$ в течение 5-15 мин, при этом активацию осуществляют водными растворами азотнокислого серебра состава 3-5 г/л в течение 10-15 мин при комнатной температуре.

ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ4А Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **28.07.2017**

Дата внесения записи в Государственный реестр: **15.05.2018**

Дата публикации и номер бюллетеня: **[15.05.2018](#) Бюл. №14**